Activité 7 : Evolution climatique : origine et conséquences

1. Préparer une présentation orale de 5 minutes portant sur le thème indiqué par l'enseignant.

Votre présentation doit s'appuyer sur un support se limitant à deux diapositives maximum dont vous prendrez le temps d'exploiter au mieux les documents qui doivent être scientifiques (courbes, tableau, schéma …).

2. Sur le thème étudié, **rédiger 3 ou 4 questions de type QCM** qui peuvent éventuellement prendre appui sur un des documents travaillés.

VISIT…

LANZAROTE

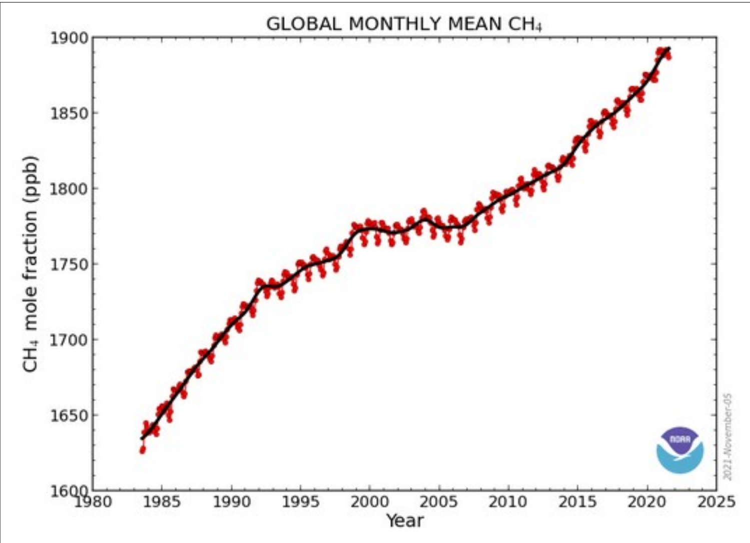
Caliente.COM

Activité 7 : Evolution climatique : origine et conséquences

Sujet 1 - Activités humaines, production de méthane et évolution climatique

Montrer en quoi les émissions anthropiques de CH4 contribuent au réchauffement climatique

Deuxième gaz à effet de serre le plus important après le CO_2, le méthane, avec son pouvoir de réchauffement global (PRG) 28 fois plus élevé que celui du CO_2, a vu sa concentration atmosphérique bondir de 700 parties par milliard (ppb) à l'ère préindustrielle à 1.800 ppb de nos jours. Ce gaz serait ainsi responsable d'environ 15% de l'effet de serre d'origine humaine. Une hausse inattendue du méthane atmosphérique mondial menace d'effacer les gains escomptés de l'Accord de Paris sur le climat. En avril 2021, la NOAA (National oceanic and atmospheric administration), aux États-Unis, a publié des données préliminaires montrant qu'un bond historique du niveau mondial de méthane atmosphérique s'est produit en 2018. Cette information couronne une vague de données scientifiques récentes et d'informations indiquant que les niveaux de méthane dans l'atmosphère, auparavant stables, ont augmenté de façon inattendue ces dernières années.



Flux de CH_4 (en millions de tonnes / an)

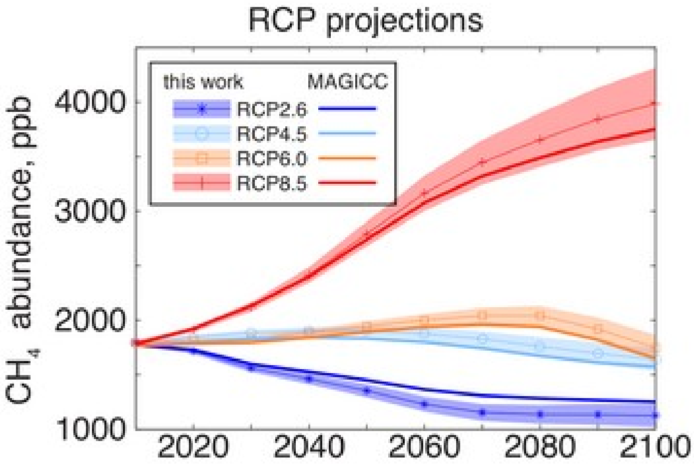
	Émissions de CH_4	Stockage de CH_4
Production et utilisation de combustibles fossiles	105	
Activités agricoles et déchets	188	
Incendies	34	
Marécages	167	
Autres sources : géologiques, permafrost …	64	
Réactions chimiques atmosphériques		515
Stockage dans les sols		33
Total	558	548

flux anthropiques

flux naturels

flux naturels et anthropiques

Graphique de l'évolution de la concentration atmosphérique en CH_4 selon 4 scénarios de développement

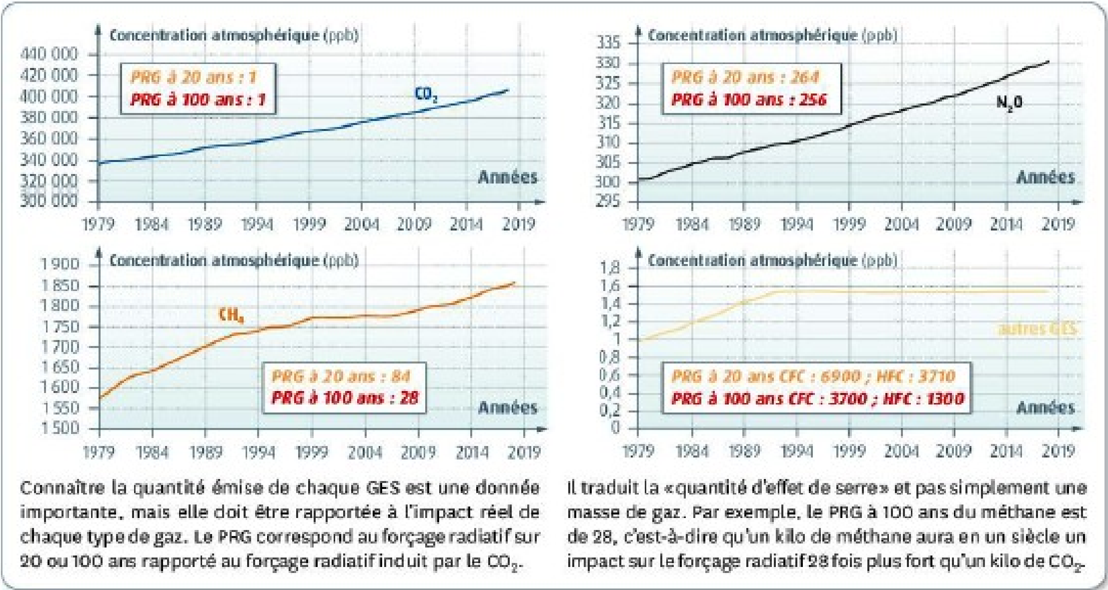


Pour étudier les impacts futurs possibles, le GIEC s'est appuyé sur des scénarios appelés RCP (Representative Concentration Pathways,
Ces scénarios reflètent diverses possibilités d'évolutions futures en termes de population, de développement économique et technologique et de politiques environnementales. Ils vont de scénarios assez optimistes reposant sur de fortes réductions immédiates des émissions de GES (RCP2.6) à un scénario « catastrophe » dans lequel les émissions annuelles de GES ne seraient pas contôlées d'ici 2100 (RCP8.5), en passant par des scénarios « intermédiaires » (RCP4.5 et RCP6.0).

Activité 7 : Evolution climatique : origine et conséquences

Sujet 2 - les origines anthropiques du réchauffement climatique

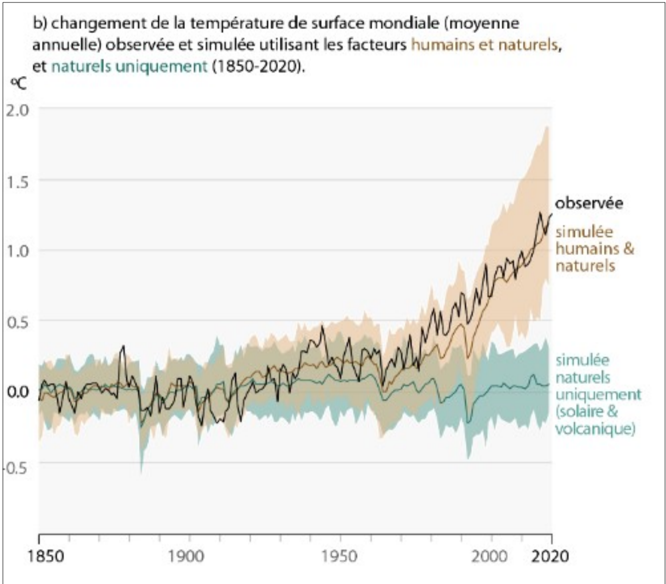
Dans sa dernière synthèse publiée en août 2021, le GIEC affirme « L'influence des êtres humains sur le réchauffement de l'atmosphère, des océans et des continents est sans équivoque ».
Justifier et préciser ces propos en utilisant les ressources ci-dessous.



DOC 3 Évolution de la concentration atmosphérique des principaux GES de 1979 à 2019 et évaluation de leur pouvoir de réchauffement global (PRG). 1 ppb = 1 partie par milliard = 10^{-7} %. *D'après www.noaa.gov*



DOC 2 Origine des émissions de GES liées à l'activité humaine. Les pourcentages correspondent à la contribution de chaque activité humaine dans l'émission des différents gaz à effet de serre. Par exemple, l'extraction des combustibles fossiles représente 8,4 % des émissions anthropiques de CO_2 alors que la fabrication de ciment et de béton contribue à 10 % de ces émissions.



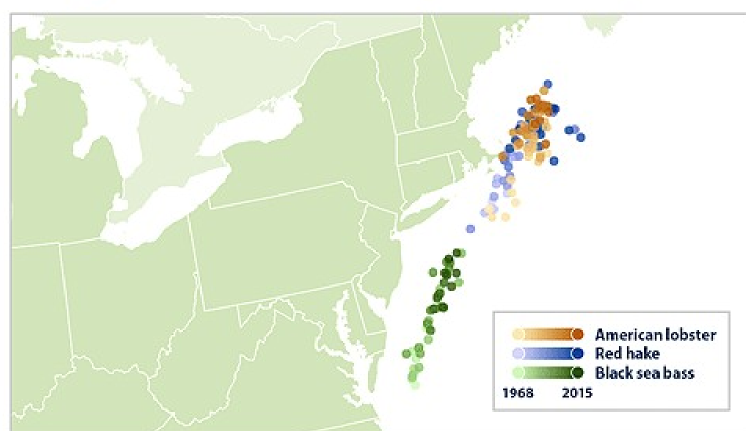
Source : TermES, Belin, 2020

Sujet 3 - Les poissons sont-ils sensibles au changement climatique ?

Montrer en quoi le changement climatique a un impact sur certaines populations de poissons et quelles pourraient en être les conséquences.

Différentes études portant sur l'évolution des aires de répartition de plusieurs espèces marines et en particulier des espèces de poissons, ont mis en évidence une tendance générale, confirmée par les résultats indiqués dans la carte ci-dessous (étude menée entre 1968 et 2015 sur la côté nord-est des Etats-Unis.

Average Location of Three Fish and Shellfish Species in the Northeast, 1968–2015





Data source: NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) and Rutgers University. 2016. OceanAdapt. http://oceanadapt.rutgers.edu.

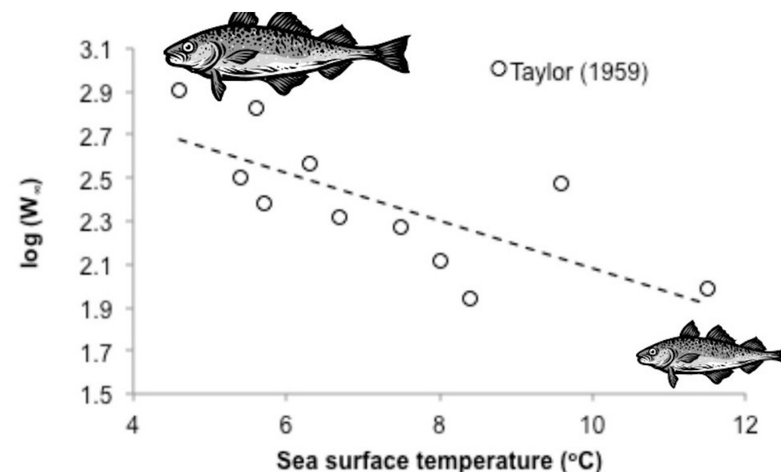
Des équipes de recherche ont travaillé sur 892 espèces importantes de poissons et d'invertébrés exploitées commercialement et ont croisé leurs résultats avec les données concernant 261 zones économiques exclusives (ZEE). En prenant pour référence la période 1950-2014, ils notent que, dans le monde, 23 % à 35 % de ces ZEE sont susceptibles de recevoir de une à cinq nouvelles populations de poissons, crustacés ou coquillages ayant traversé les frontières à cause du changement du climat d'ici à 2090-2100.

Mais cette future répartition sera fatalement inégale. Dans l'hémisphère Nord, autour de la mer Baltique et plus encore de la mer de Béring, jusqu'à douze espèces pourraient faire leur apparition. Les plus favorisées devraient être les zones de pêche partagées de l'Antarctique. Les Tropiques, à l'inverse, devraient voir les poissons quitter leurs eaux chaudes, sans en accueillir de nouveaux.

Certes, les auteurs disent qu'il s'agit de tendances, pas de projections précises, mais leur travail illustre l'ampleur des futurs défis à relever face aux rivalités qui se manifesteront entre pêcheurs.

https://www.lemonde.fr/planete/article/2018/06/14/climat-les-poissons-migrent-les-tensions-montent-entre-pays-pecheurs_5315299_3244.html

Evolution de la taille des poissons en fonction de la température de leur milieu



Mais un phénomène parallèle à celui-ci vient bouleverser plus encore les équilibres marins. « Plus les eaux sont chaudes, moins elles contiennent d'oxygène or un lien clair a été établi entre la taille des poissons et la disponibilité en oxygène. Conséquence de quoi, le réchauffement des eaux fait rapetisser les poissons, résume le scientifique. Or les écosystèmes marins sont intimement liés à la taille de leurs habitants. » (voir graphique ci-contre)

Activité 7 : Evolution climatique : origine et conséquences

Sujet 4 - Les impacts du changement climatique dans les océans

Montrer et expliquer en quoi le changement climatique a un impact sur les populations de coraux .

Doc 1 Les coraux, des espèces en danger à cause du réchauffement climatique



Les récifs coralliens sont des édifices fragiles constitués d'animaux nommés polypes qui vivent en symbiose avec des algues dans des colonies. L'augmentation de la température des océans entraîne la rupture de la symbiose entre les polypes et les algues, mettant ainsi en péril la survie des coraux près de la surface dans les eaux chaudes.



Corail en bonne santé
Le polype héberge des algues qui le nourrissent et donnent au corail sa couleur.



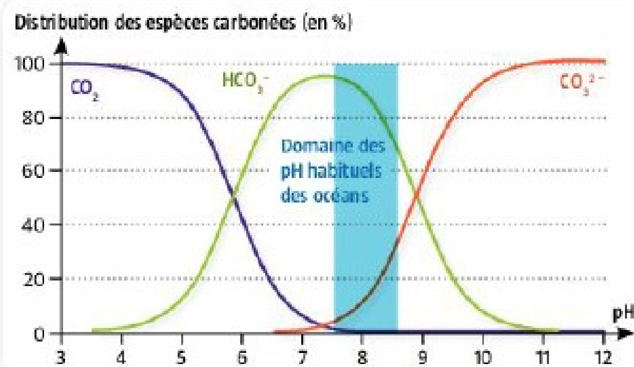
Corail blanchi
Si la température de l'eau augmente, le corail expulse ses algues. On voit alors son squelette blanc.



Corail mort
Si la température reste trop haute, le corail finit par mourir.

Le processus de blanchissement des coraux.

Doc 2 L'acidification des océans



Distribution des différentes espèces carbonées en solution dans une eau saline en fonction du pH.

Source : TermES, Magnard, 2020

L'acidification, comment ça marche ?

L'océan est un puits de carbone : il absorbe plus du quart du CO2 d'origine anthropique rejeté dans l'atmosphère. Quand la quantité de CO2 augmente dans l'atmosphère, les quantités dissoutes dans les océans augmentent également, entraînant la baisse du pH des eaux de surface de l'océan. Aujourd'hui proche de 8, le pH diminuerait de 0,14 unités si les émissions de CO2 anthropique demeuraient faibles, sinon de 0,40 unités si elles se maintenaient au rythme actuel. Remarquons que l'océan s'acidifie, mais que son pH ne descendra pas en dessous de 7 : l'océan n'est pas et ne deviendra pas acide. Aujourd'hui, il est estimé que seul un retour au niveau des émissions de CO2 d'avant 1950 permettrait de ralentir l'acidification des océans.

Plus de CO2, moins de carbonate

En même temps qu'elle acidifie l'océan, l'augmentation des émissions de CO2 diminue la concentration des eaux marines en carbonate de calcium, matériau abondamment utilisé par de nombreux organismes marins pour la construction de la coquille des mollusques (huîtres, moules etc), l'édification des récifs coralliens, la fabrication de petites pièces calcaires par le « plancton calcifié », etc. Il est estimé que les réponses varieront selon les organismes, car elles seront fonction de leurs capacités d'adaptation (aujourd'hui mal connues) au déficit de carbonate qui se combine avec les effets du réchauffement et de la désoxygénation.

Activité 7 : Evolution climatique : origine et conséquences

Sujet 5 - Réchauffements climatiques et populations végétales

DOC 1 **L'exemple des peuplements végétaux en France métropolitaine**

Des provinces bioclimatiques* peuvent être définies à partir des principales associations végétales qui dépendent des conditions de température, d'ensoleillement, d'humidité, de la nature des sols, de l'altitude... (a).

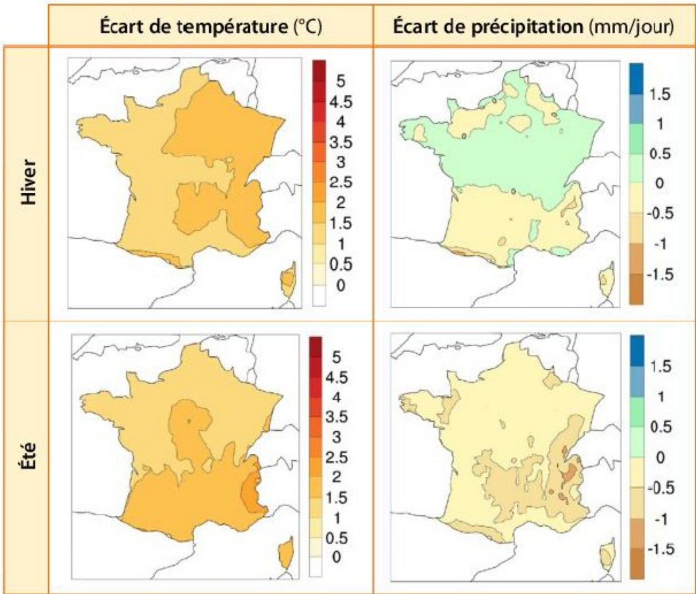


a Répartition des provinces bioclimatiques actuelles. *Source : INRA.*

	Associations végétales	Conditions climatiques
A	châtaignier, bourdaine, néflier…	pluviométrie moyenne, hivers doux et étés frais
B	érable, hêtre, pin sylvestre…	pluviométrie faible, étés chauds et hivers froids
C	pin maritime, chêne tauzin, bruyère à balais…	pluviométrie moyenne et températures élevées
D	chêne liège, olivier, pin d'Alep, genévrier oxycèdre…	climat chaud et sec
E	sureau, sorbier, sapin, épicéas…	pluviométrie élevée et doux (altitude faible)
F	sapin, pin sylvestre, aulne blanc, érable à feuille d'obier…	pluviométrie élevée et frais (altitude moyenne)
G	aulne vert, cytise des Alpes, pin cambre, mélèze…	pluviométrie très élevée et froid (altitude élevée)

Dans un contexte de réchauffement climatique, les conditions environnementales changent, notamment en termes de température et de pluviométrie (b). Il est possible de modéliser l'évolution des zones où les espèces pourraient se développer si leur vitesse de migration était suffisante (c).

b **Projections climatiques** pour la période 2071-2100 par rapport à la période 1976-2005.
Source : modèle Aladin-climat, scénario RCP 4,5, Météo-France.





c Répartition des provinces bioclimatiques en 2100.
Source : INRA.

Montrer en quoi le changement climatique a un impact sur certaines populations végétales et quelles en sont et seront certaines des conséquences.

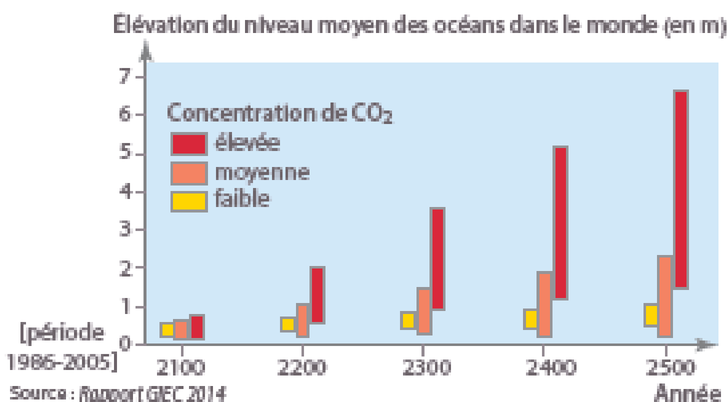
La vigne face au changement climatique
Face au défi que représente le changement climatique (élévation des températures, modification du régime des pluies) pour la filière vigne et vin en France, de nombreux travaux sont conduits en Aquitaine, au sein de l'Institut des sciences de la vigne et du vin (ISVV) par l'Inra, l'université de Bordeaux et Bordeaux Sciences Agro.
Les scientifiques sont ainsi mobilisés pour mieux évaluer les impacts possibles de ces changements et envisager des solutions d'adaptation. Actuellement, l'inquiétude porte sur la plus grande variabilité interannuelle du climat qui entraîne une hétérogénéité entre millésimes, une baisse des rendements et des risques phytosanitaires accrus. Le changement climatique pourrait accentuer ces problèmes.
Les travaux entrepris à Bordeaux concernent l'impact des paramètres du climat, notamment celui de la température qui joue un rôle prépondérant sur la composition des raisins. Les scientifiques travaillent ainsi à la modélisation de ses effets à l'échelle de la plante pour pouvoir simuler ses impacts sur le long terme (Ecophysiologie et génomique fonctionnelle de la vigne - EGFV). Ils en étudient aussi ses effets sur les précurseurs d'arômes, composés phénoliques et autres composantes de la qualité (Unité de recherche Œnologie).
https://www.u-bordeaux.fr/Actualites/De-la-recherche/La-vigne-face-au-changement-climatique

Activité 7 : Evolution climatique : origine et conséquences

Sujet 6 - Des scénarios d'évolution climatique et leurs conséquences

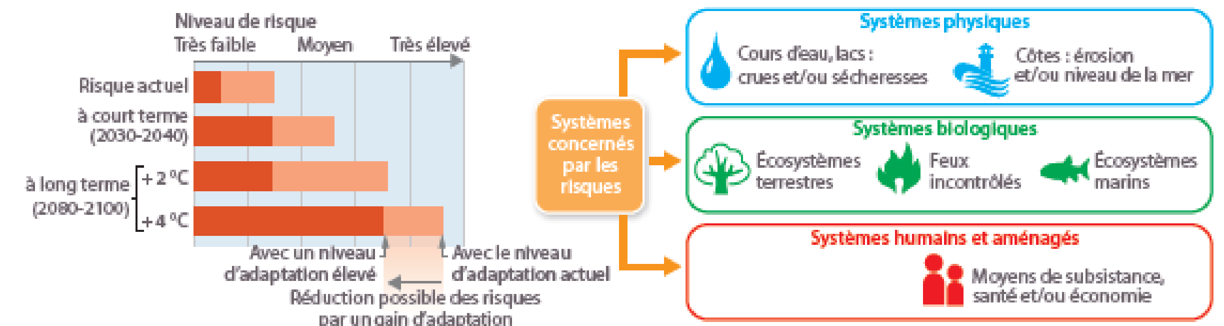
Dans sa dernière synthèse publiée en août 2021, le GIEC affirme «** Plus le réchauffement climatique sera important, plus les impacts régionaux sur les sociétés humaines et les écosystèmes seront multiples **».
Justifier et préciser ces propos en utilisant les ressources ci-dessous.

3 Simulation de l'élévation du niveau de la mer selon trois projections de concentrations de CO_2



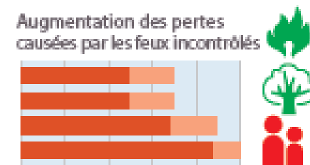
Source : *Rapport GIEC 2014*

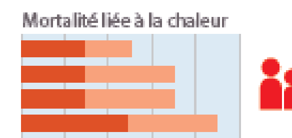
4 Les principaux risques liés au changement climatique



▲ **L'outil de lecture du risque.** Les zones plus claires représentent la partie du risque pouvant être réduite par l'adaptation.

AMÉRIQUE DU NORD

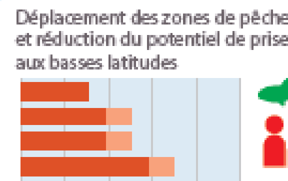




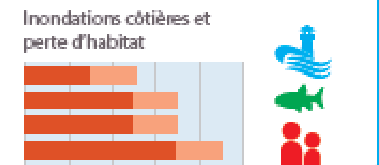


▲ Les principaux risques dans le cas d'un continent.

OCÉANS







▲ Les principaux risques dans le cas des océans.

Source : *Rapport GIEC 2014*

Doc+ Modèles climatiques associés

vidéo-projection interdite

Source : TermES, Hatier, 2020